

# Thème 3 : Neurophysiologie

## Chapitre 1

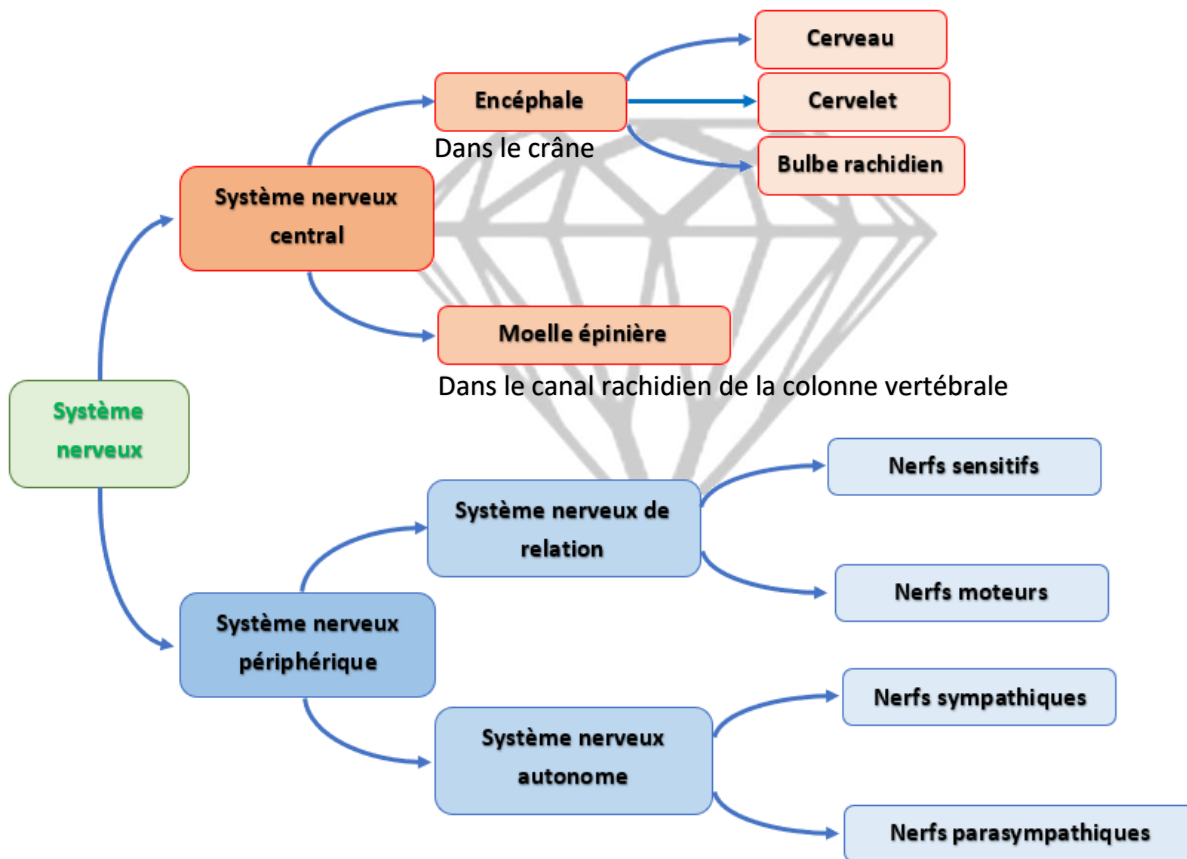
### Le tissu nerveux

Le système nerveux est le système qui assure la fonction de relation. Grâce à lui, l'organisme est tenu informé des différentes modifications internes et de son environnement externe et il y réagit par des comportements adaptatifs.

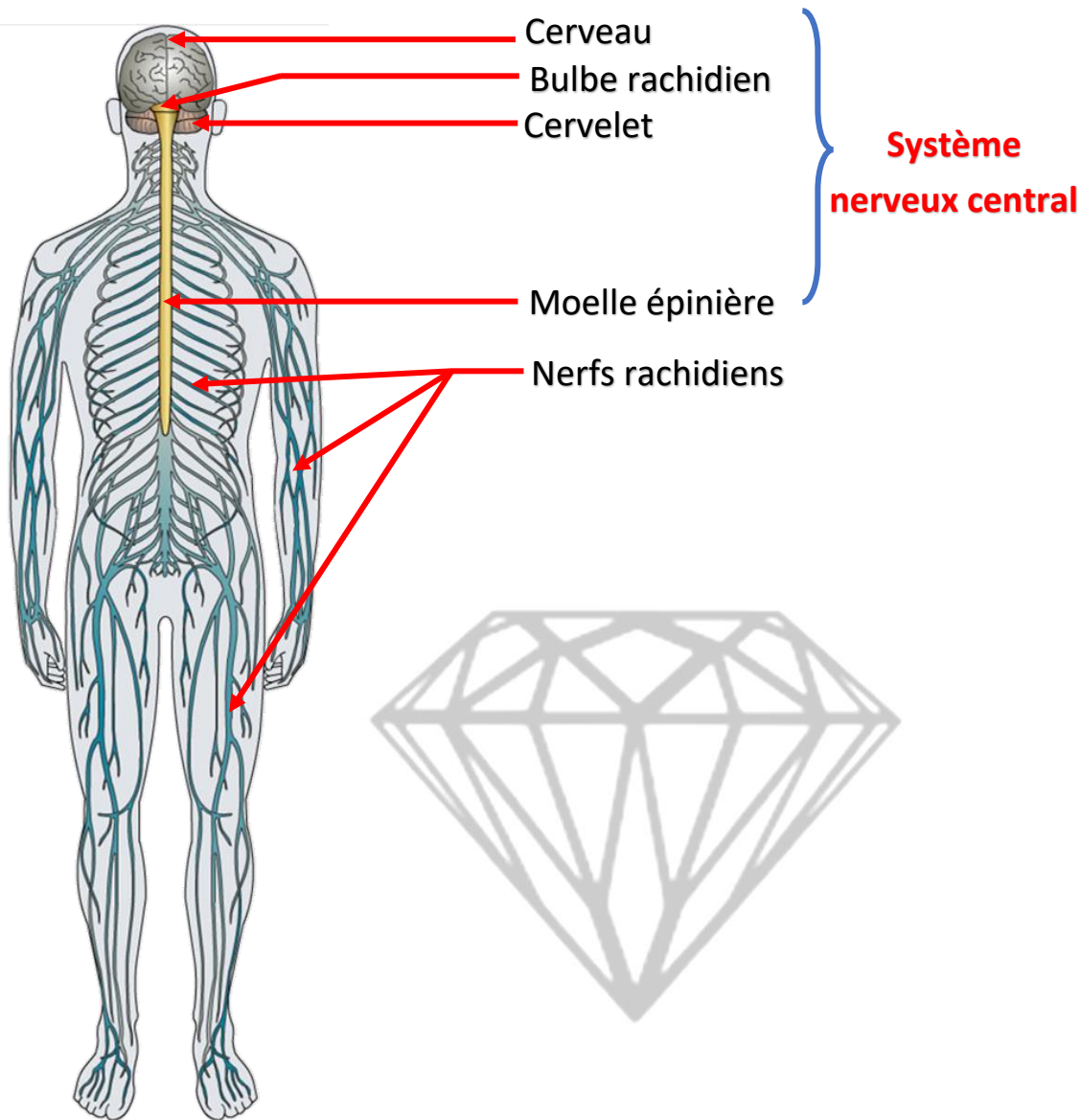
*Comment est organisé notre système nerveux ?*

*De quoi est constitué le tissu nerveux ?*

*Quelle est la structure histologique de ce tissu ?*



## I) Organisation générale du système nerveux de la fonction de relation



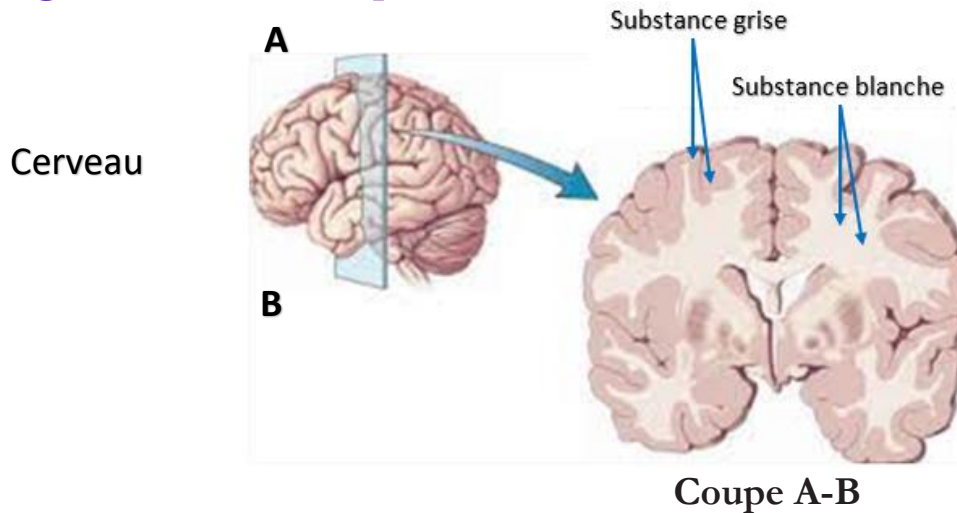
**Schéma du système nerveux humain**

### 1- Organisation du système nerveux central

Chez l'Homme le système nerveux comprend le système nerveux central et le système nerveux périphérique.

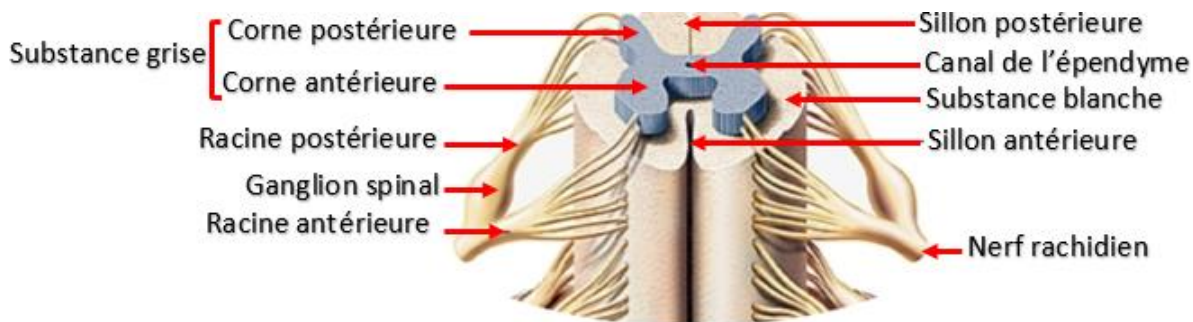
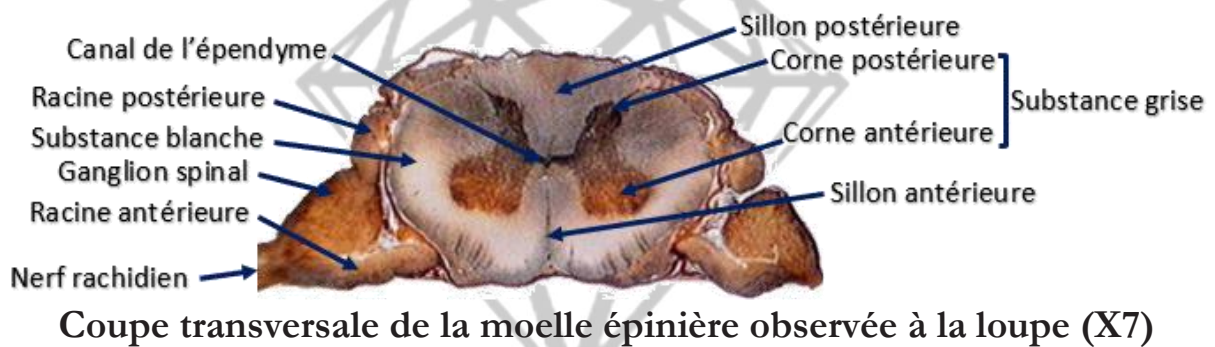
**Le système nerveux central** est formé de l'encéphale logé dans le crâne et de la moelle épinière logée dans le canal rachidien. Il est entouré par trois enveloppes protectrices : les méninges.

## a- Organisation de l'encéphale



Sur une coupe transversale de l'encéphale humain, on observe une substance grise externe et une substance blanche interne.

## b- Organisation de la moelle épinière



### Représentation tridimensionnelle d'une coupe de moelle épinière

Sur une coupe transversale de la moelle épinière humaine, on observe une substance grise interne et une substance blanche externe.

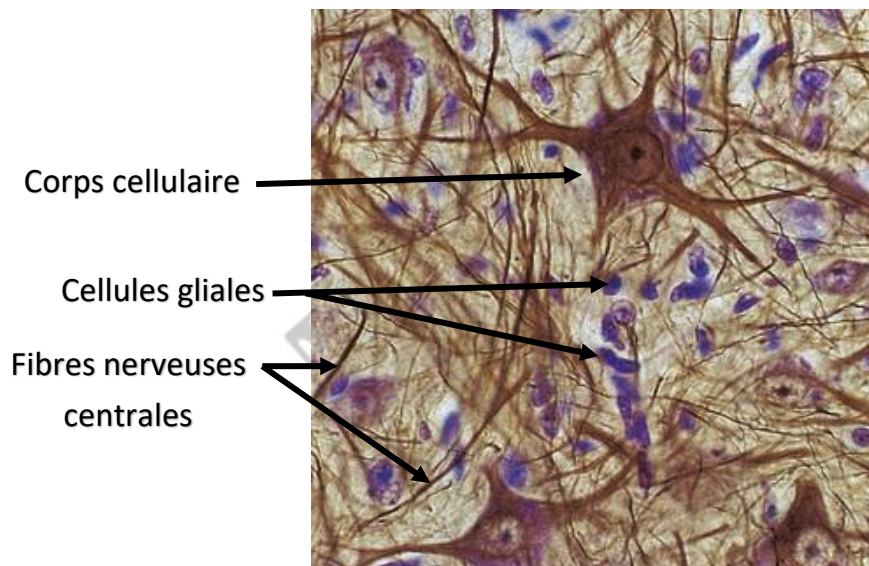
## 2- Organisation du système nerveux périphérique

Le système nerveux périphérique est constitué par les **nerfs** qui relient tous les organes du corps aux centres nerveux. On distingue :

- les **nerfs crâniens** (12 paires) attachés à l'encéphale.
- les **nerfs rachidiens** (31 paires) attachés à la moelle épinière par deux racines : l'une dorsale ou postérieure portant un ganglion spinal, l'autre ventrale ou antérieure.

### II) Le tissu nerveux

#### 1) Observation microscopique de la substance grise



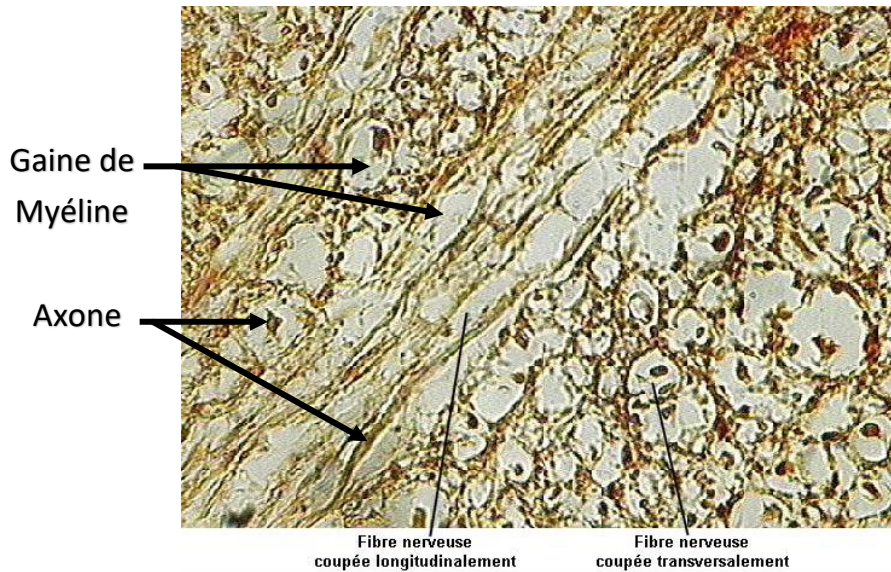
Observation microscopique de la substance grise (X600)

Cette observation montre que, la **substance grise** est constituée de :

- **corps cellulaires** ou **somas** ou **péricaryons**.
- **fibres nerveuses centrales**.
- **cellules gliales** ou **cellules de la Névroglie**.

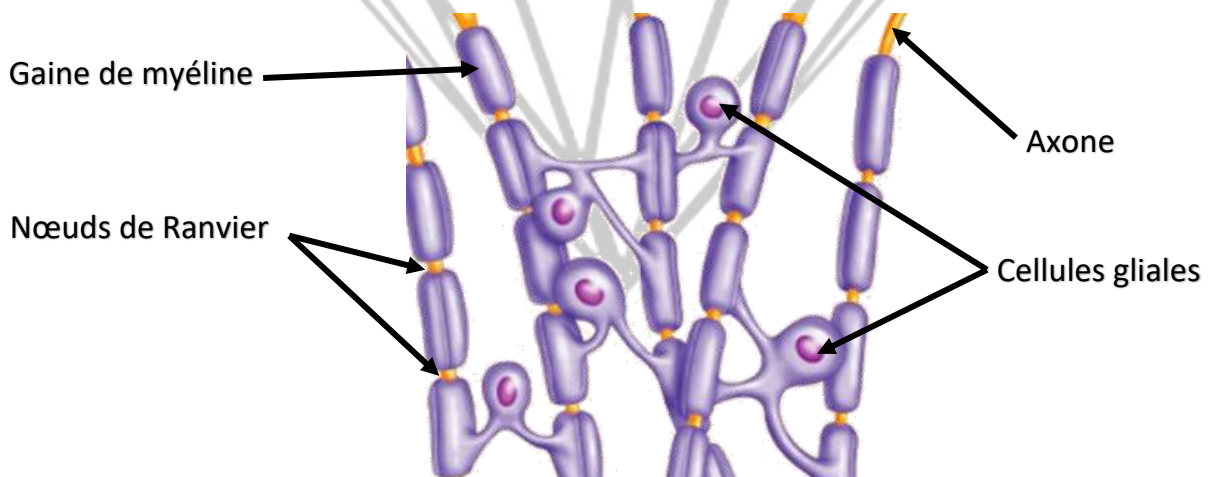


## 2) Observation microscopique de la substance blanche



Observation microscopique de la substance blanche (X600)

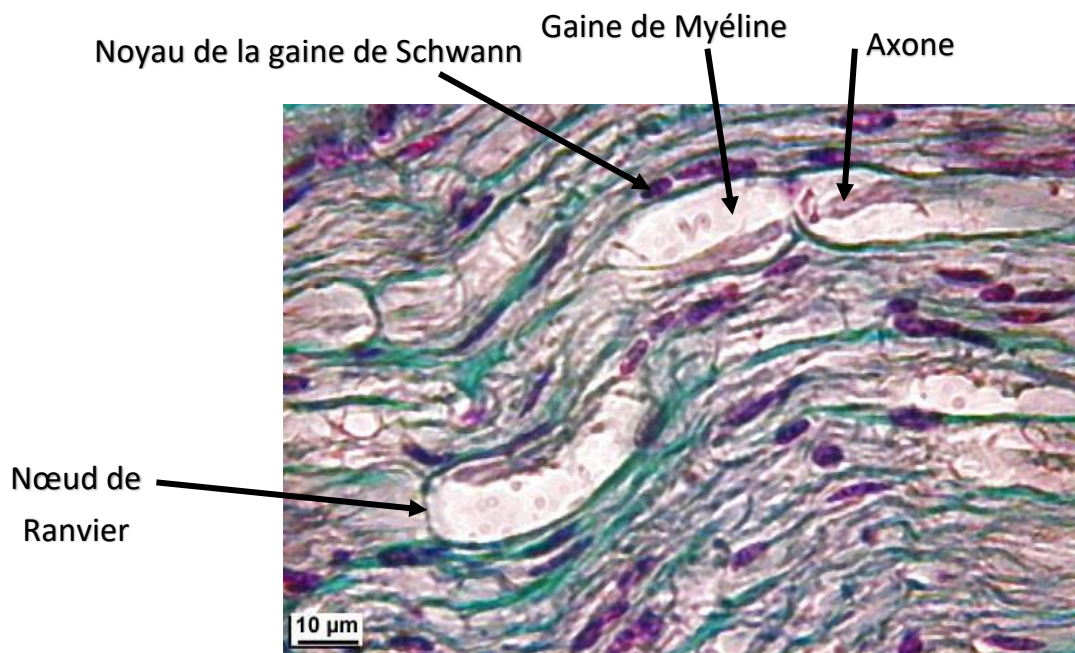
La **substance blanche** est constituée de fibres nerveuses centrales. Chacune est constituée d'un axone entouré par une **gaine de myéline** produite par les **cellules gliales**.



Observation schématique de la substance blanche

### 3) Observation microscopique du nerf

#### a- Observation d'une coupe longitudinale du nerf



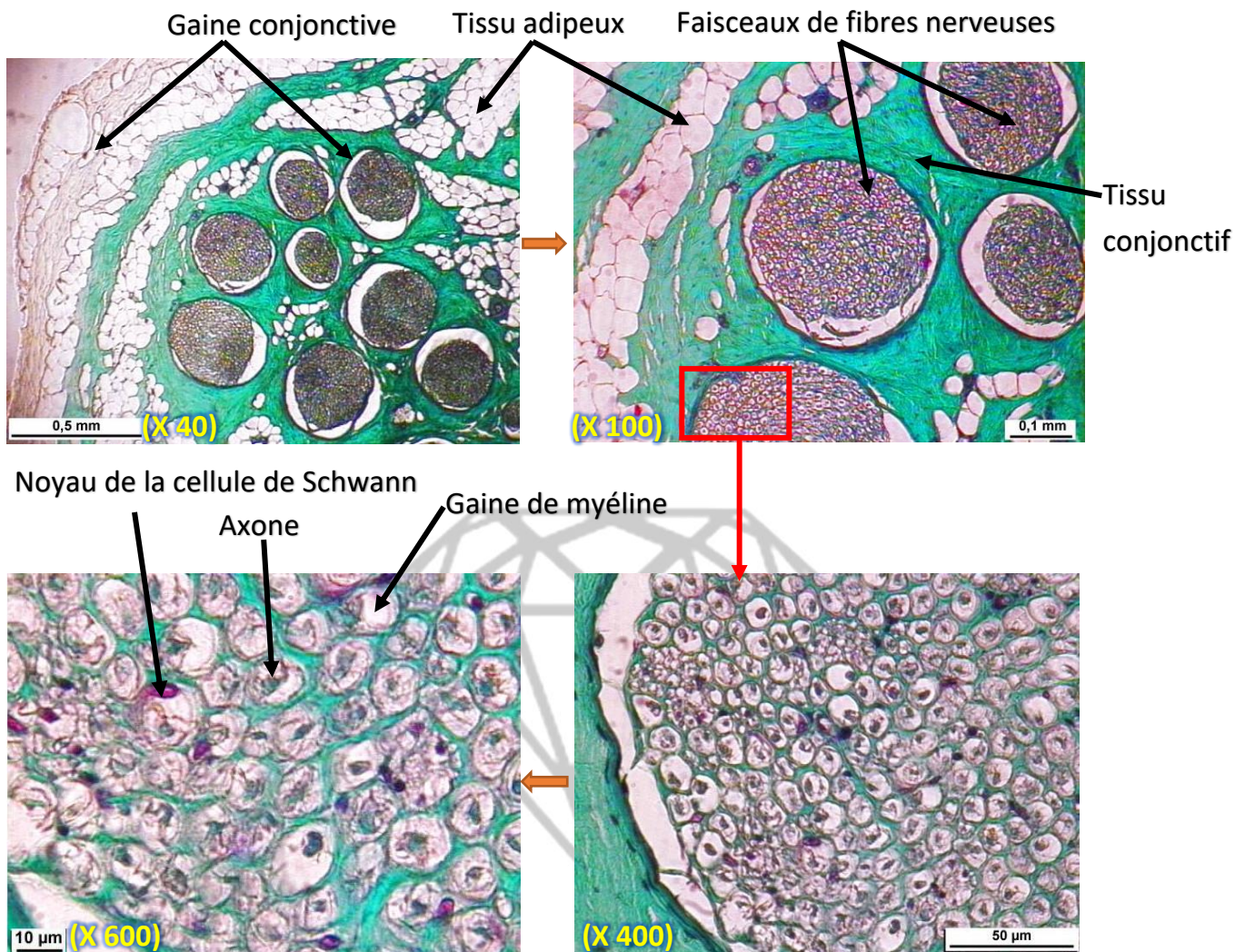
Observation microscopique d'une coupe longitudinale de nerf (X600)

Sur une coupe longitudinale de nerf rachidien on peut observer :

- des **fibres nerveuses périphériques** (Axone).
- une **gaine de myéline**.
- une **gaine de Schwann**.



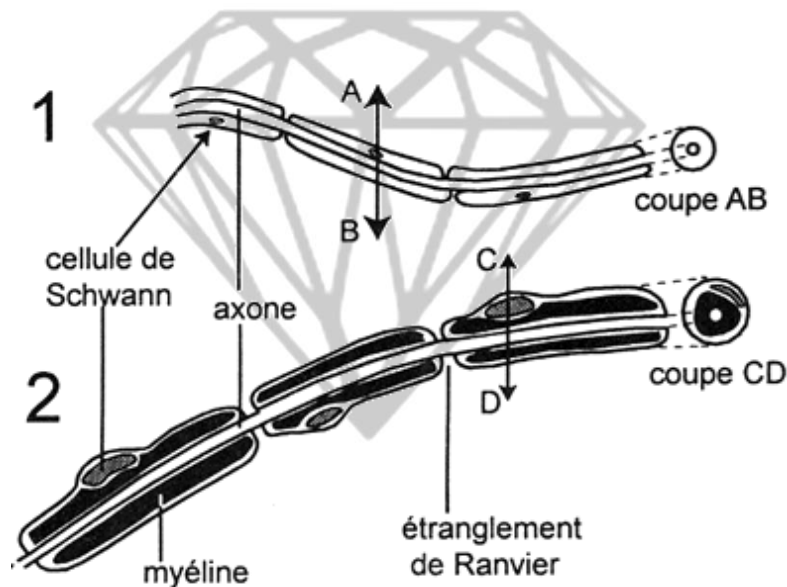
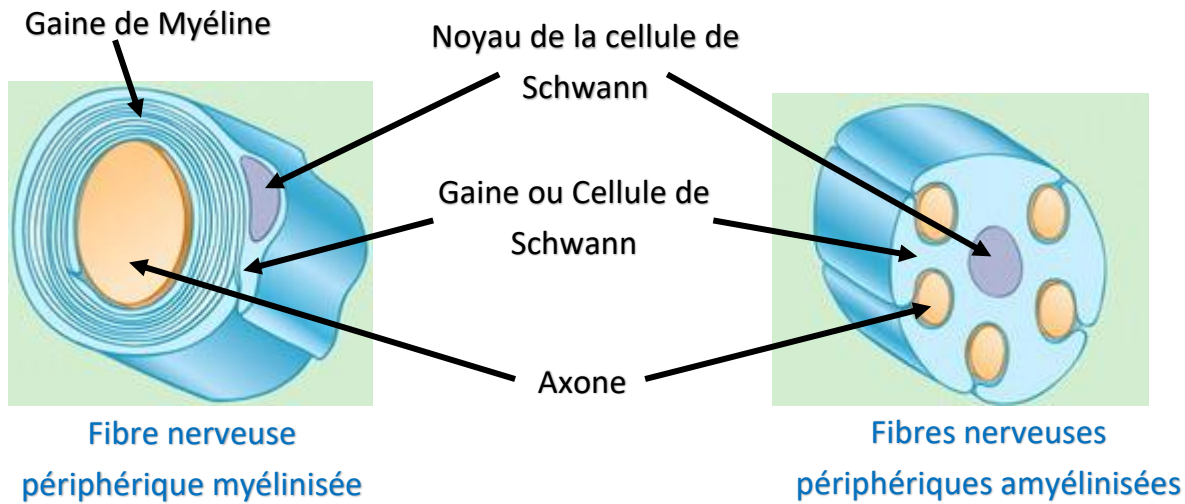
## b- Observation d'une coupe transversale du nerf



Sur une coupe transversale de nerf rachidien on peut observer que le nerf est entouré d'une gaine conjonctive, il présente plusieurs faisceaux de fibres nerveuses périphériques. Chaque faisceau est entouré d'une enveloppe conjonctive et il renferme des centaines de fibres nerveuses périphériques.

Certaines fibres nerveuses sont entourées par la **gaine de myéline** et la **gaine Schwann**, ce sont les **fibres myélinisées**.

D'autres fibres nerveuses sont entourées **seulement par la gaine de Schwann** sans myéline, ce sont les **fibres amyélinisées**.



structure de fibres nerveuses amyéliniques (1) et myélinisées (2)



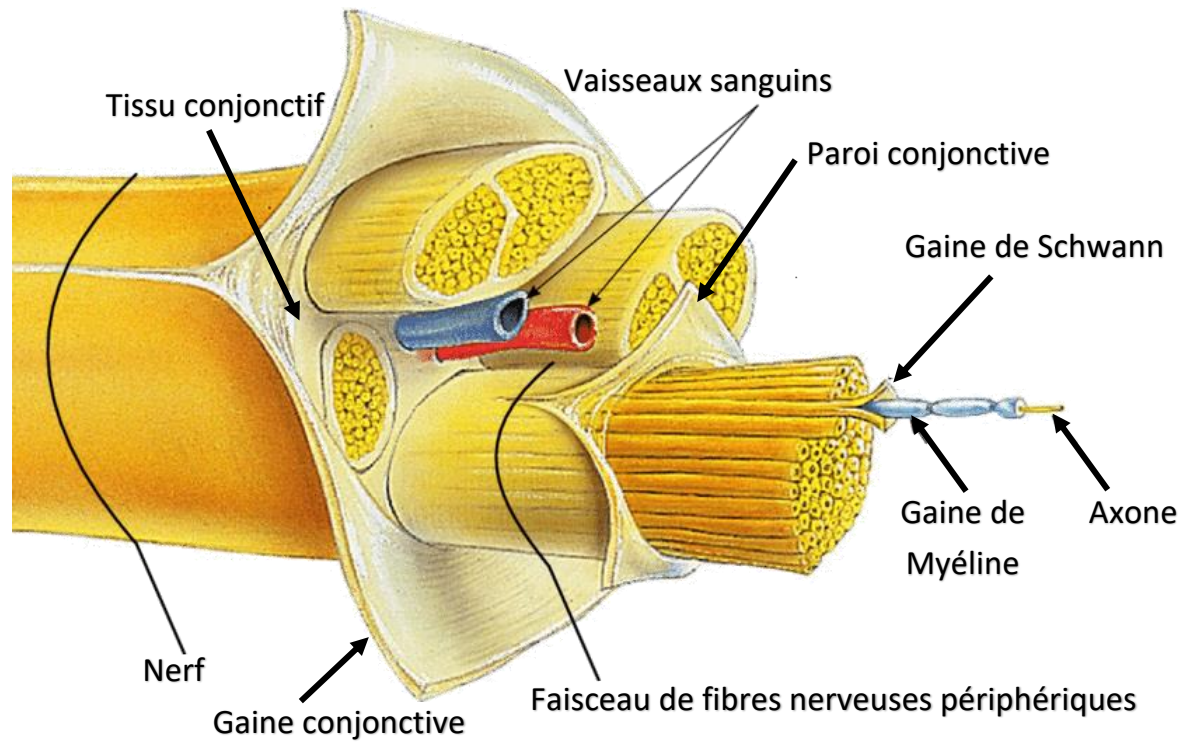


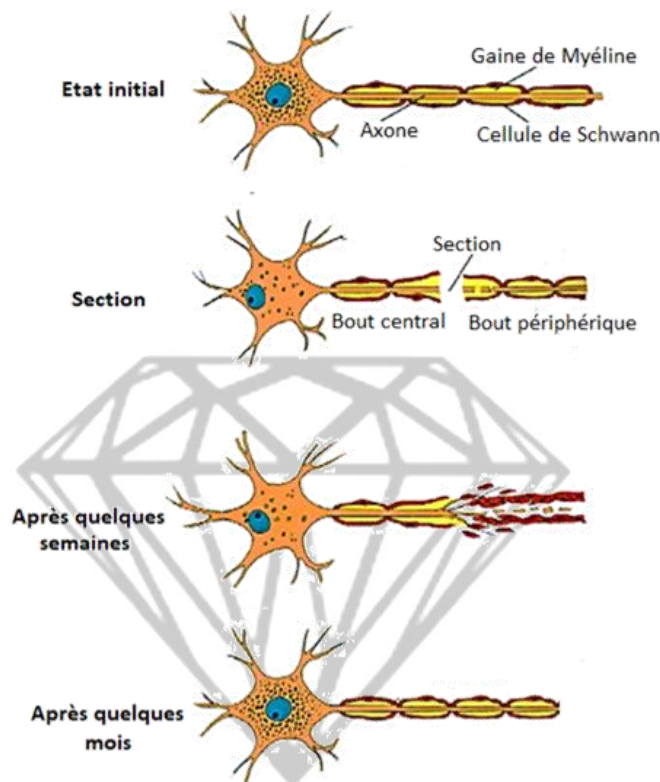
Schéma d'une coupe tridimensionnelle partielle d'un nerf rachidien

## 4) La cellule nerveuse : le neurone

### a- Expérience

Les différentes parties du système nerveux sont essentiellement constituées de **corps cellulaires** localisés dans la substance grise, de **fibres nerveuses centrales** situées au niveau de la substance grise et de la substance blanche et de fibres **nerveuses périphériques** contenues dans les nerfs.

*Y-a-t-il une relation entre ces différents éléments ?*



### Expériences de dégénérescence wallérienne : (Waller : 1851)

La section d'un nerf rachidien d'un animal entraîne la **dégénérescence** des fibres nerveuses dans le bout périphérique seul du nerf : l'axone et la gaine de myéline se fragmentent, se décomposent puis disparaissent alors que la gaine de Schwann, pourvue de noyau, reste intacte.

Après un certain temps le bout central **régénère** : l'axone s'allonge et s'enfile dans la gaine de Schwann qui reconstitue la gaine de myéline.

On conclut qu'il y a une **continuité** entre les corps cellulaires de la substance grise, l'axone de la substance blanche et l'axone dans le nerf.

Ces différents éléments forment ensemble la **cellule nerveuse** appelé aussi **neurone**.

## b- Conclusion

Le tissu nerveux est constitué de deux types de cellules :

- les **cellules gliales ou de la névroglie** ayant des rôles de soutien, de nutrition, de défense et d'isolant électrique.
- les **neurones** spécialisés dans la production et la transmission du message nerveux.

Le neurone est **l'unité de base du tissu nerveux**, il est formé **d'un corps cellulaire** ou **péricaryon** ou **soma** contenant le noyau, situé dans la substance grise ou dans les ganglions nerveux, et qui présente des prolongements ramifiés, **les dendrites** et un prolongement long : **l'axone** qui peut se prolonger dans la substance blanche et dans un nerf. L'axone se termine par des ramifications qui forment l'arborisation terminale qui porte des boutons synaptiques ou boutons terminaux.

Dans la substance grise l'axone n'est pas enveloppé par une gaine, dans la substance blanche l'axone est entouré d'une gaine de myéline de nature lipidique. Dans le nerf, l'axone est entouré d'une gaine de myéline et d'une gaine de Schwann ou cellule de Schwann.

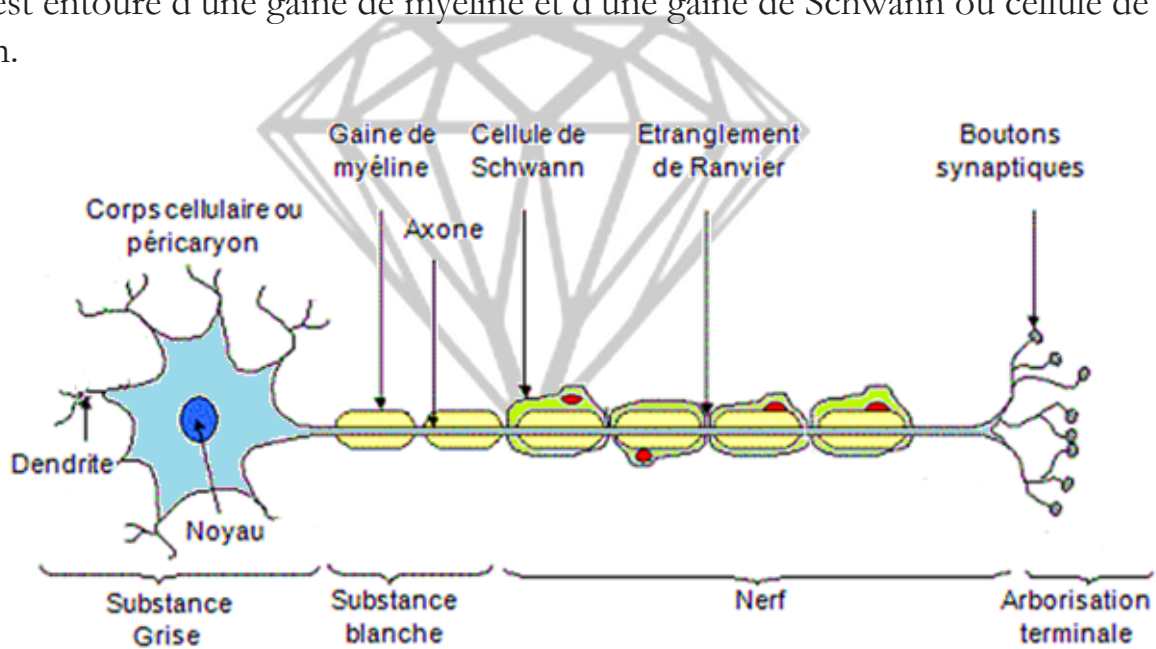

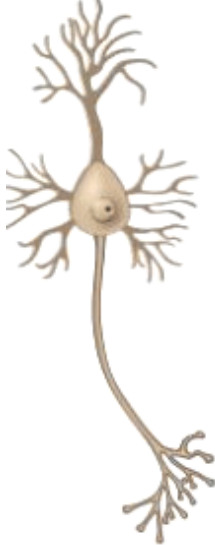





Schéma d'un neurone

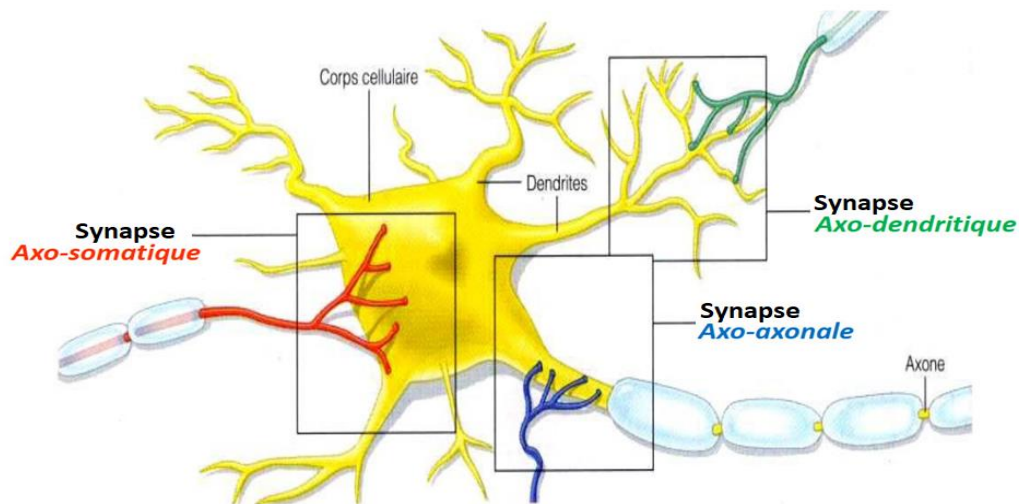


## 5) Différents types de neurones

		
<p><b>Neurone multipolaire ou étoilé</b> dans la substance grise de la moelle épinière</p>	<p><b>Neurone pyramidal</b> dans la substance grise cérébrale</p>	<p><b>Neurone bipolaire</b> dans la rétine de l'œil</p>

	
<p><b>Neurone unipolaire = en T</b> dans le ganglion spinal</p>	<p><b>Neurone de Purkinje</b> dans la substance grise cérébelleuse</p>

## 6) Relation entre les neurones



Différentes variétés de synapses

Les neurones sont reliés entre eux au niveau des zones de contacts appelées : synapses.

**La synapse** est un simple contact entre le bouton terminal de la terminaison nerveuse de l'axone du neurone présynaptique avec :

- la dendrite du neurone postsynaptique pour donner une synapse **axo-dendritique**.
- le corps cellulaire du neurone postsynaptique pour donner une synapse **axo-somatique**.
- l'axone du neurone postsynaptique pour donner une synapse **axo-axonique** ou **axo-axonale**.

Chaque neurone peut établir des milliers de synapses avec d'autres neurones. Il en résulte des réseaux neuroniques très complexes.